

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur memegang peranan penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi suatu negara. Salah satu subsektor yang mengalami pertumbuhan signifikan adalah industri komponen elektronik, termasuk di dalamnya manufaktur alat pengeras suara (*loudspeaker*), yang semakin dibutuhkan seiring perkembangan teknologi audio dan permintaan pasar global. Perkembangan industri elektronik, khususnya manufaktur *loudspeaker*, tidak terlepas dari kemajuan teknologi dan peningkatan kualitas sumber daya manusia. Yang mana dalam proses produksi industri ini memerlukan sistem yang terorganisasi, penggunaan mesin-mesin produksi, serta pengelolaan tenaga kerja yang efisien.



Gambar 1.1 CV Sinar Baja *Electric*

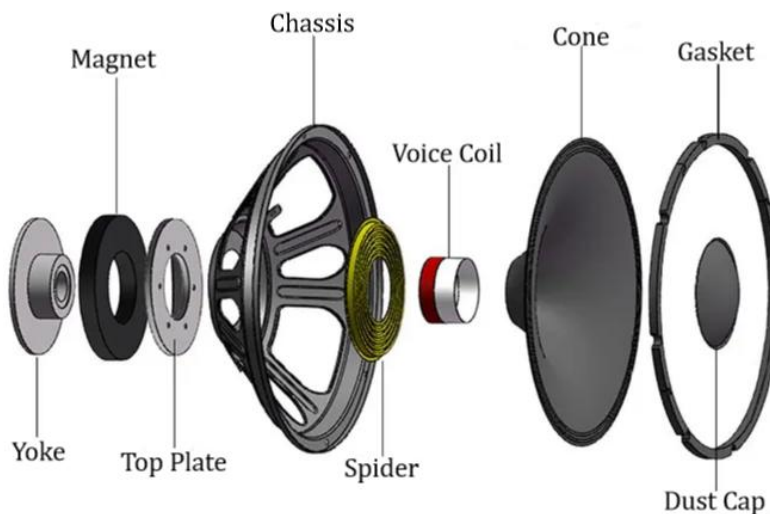
CV Sinar Baja *Electric* merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi *loudspeaker*. Perusahaan ini telah dikenal sebagai produsen yang berkomitmen terhadap kualitas produk serta ketepatan waktu dalam memenuhi permintaan pasar. Dalam operasionalnya, perusahaan ini menerapkan sistem kerja dua *shift* dan satu *shift* jam kerja reguler, *shift* pagi dan sore dimana untuk karyawan *semi-member* dan *member*, serta satu *shift* untuk jam kerja reguler seperti karyawan staf maupun supervisor lainnya. *Shift* pagi dimulai pukul 07.00 dengan melakukan pengarahan (*briefing*) dan senam taizo terlebih dahulu hingga pukul 15:00 setelah itu pergantian *shift*. Untuk *shift* sore dimulai pukul 15:00 dengan melakukan pengarahan (*briefing*) terlebih dahulu hingga pukul 23:00. Untuk jam

kerja reguler dimulai pukul 07:00 dengan melakukan pengarahannya (*briefing*) dan senam terlebih dahulu hingga pukul 16:10. Terdapat 3 kali jeda istirahat yang berlaku untuk seluruh karyawan CV Sinar Baja *Electric*, istirahat pertama pada pukul 09:30 selama 15 menit, istirahat kedua pada pukul 12:00 selama 45 menit, dan istirahat ketiga pada pukul 15:00 selama 15 menit.



Gambar 1.2 *Loudspeaker CV Sinar Baja Electric*

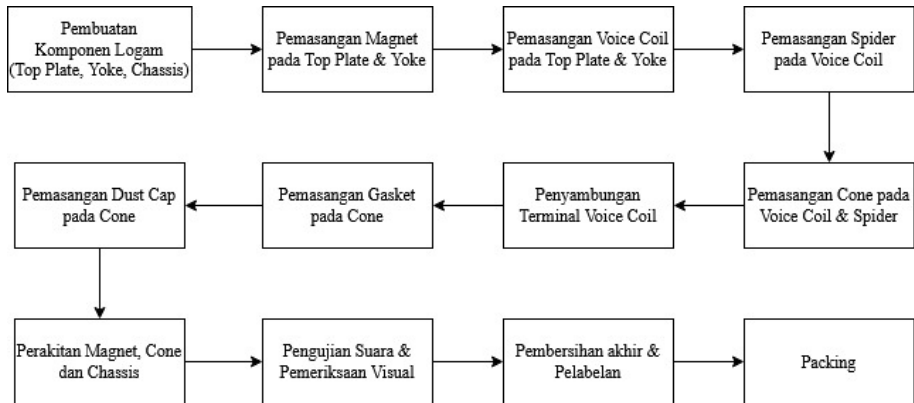
CV Sinar Baja *Electric* memiliki beberapa divisi produksi diantaranya yaitu divisi produksi 1, produksi 2, *Dies & Mold Shop*, dan *Die Cast*. Dalam pembuatan *loudspeaker*, disusun oleh beberapa komponen di setiap divisi tersebut. Berikut merupakan gambaran secara umum komponen penyusun *loudspeaker*:



Gambar 1.3 Komponen Penyusun *Loudspeaker* Secara Umum

(Sumber: *Schematic of a general speaker*)

Komponen penyusun *loudspeaker* secara umum diantaranya ada *Yoke*, *Magnet*, *Top Plate*, *Chassis*, *Spider*, *Voice Coil*, *Cone*, *Gasket*, dan *Dust Cap*. Dalam penyusunan setiap komponen *loudspeaker* memiliki peran penting. Berikut merupakan alur proses produksi *loudspeaker* secara umum:



Gambar 1.4 Alur Proses Produksi *Loudspeaker* Secara Umum

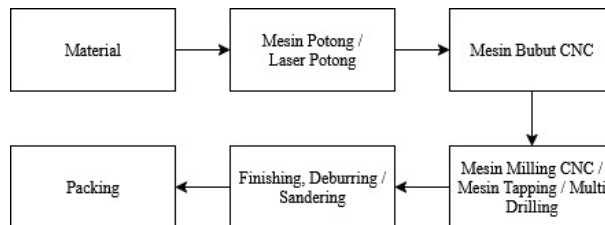
Proses produksi *loudspeaker* secara umum diawali dari tahap pembuatan komponen logam, yaitu *Top Plate*, *Yoke*, dan *Chassis*, yang menjadi struktur utama *loudspeaker*. Setelah komponen logam selesai diproduksi, dilakukan pemasangan magnet di antara *Top Plate* dan *Yoke* untuk membentuk sistem medan magnetik. Selanjutnya, *Voice Coil* dipasang pada sistem magnetik tersebut, kemudian disambungkan dengan *Spider* yang berfungsi menjaga keseimbangan gerakan *coil*. Setelah itu, dilakukan pemasangan *Cone* pada *Voice Coil* dan *Spider* untuk membentuk bagian diafragma yang menghasilkan suara. Tahapan berikutnya adalah penyambungan *terminal Voice Coil*, di mana kabel *coil* disolder ke *terminal speaker*. Setelah sambungan listrik selesai, dilakukan pemasangan *Gasket* di tepi *Cone* untuk memperkuat sambungan dan pemasangan *Dust Cap* di tengah *Cone* untuk melindungi bagian dalam dari debu. Setelah semua komponen selesai, dilakukan perakitan akhir antara Magnet, *Cone*, dan *Chassis* untuk membentuk satu unit *loudspeaker* utuh. Produk yang telah dirakit kemudian melewati proses pengujian suara dan pemeriksaan visual guna memastikan performa dan kualitasnya sesuai standar. Tahap terakhir meliputi pembersihan akhir, pelabelan, dan proses pengemasan (*packing*) agar produk siap untuk disalurkan ke pelanggan.

Setelah dilakukan pengamatan, terdapat penurunan efisien kerja pada divisi *Dies & Mold Shop*, yang mana divisi ini berfokus pada produksi komponen *Top Plate* dan *Yoke*. Divisi *Dies & Mold Shop* juga digunakan sebagai tempat *rework* proses komponen lain seperti *Chassis*, *Cone*, dan *Gasket*. Namun untuk komponen *Top Plate* dan *Yoke* lah yang menjadi poin utama di divisi *Dies & Mold Shop* dikarenakan dilakukan proses produksi dari awal hingga pengemasan.



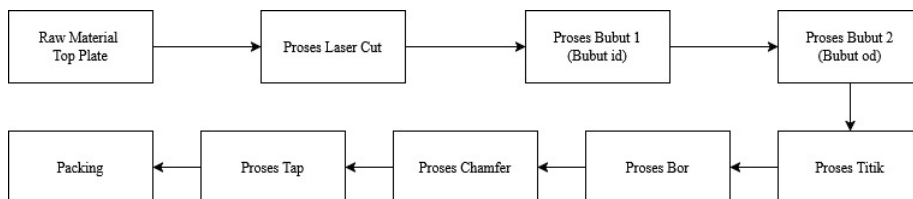
Gambar 1.5 Komponen *Top Plate* dan *Yoke*

Pada divisi *Dies & Mold Shop* tentunya memiliki alur yang berbeda dengan divisi lainnya. Hal tersebut dikarenakan setiap divisi mengerjakan komponen yang berbeda-beda. Berikut merupakan alur proses produksi di divisi *Dies & Mold Shop* secara keseluruhan:



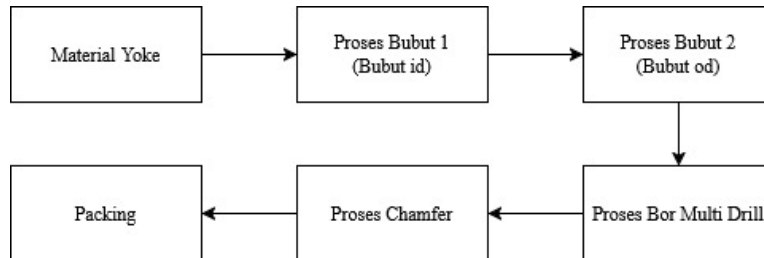
Gambar 1.6 Alur Proses Produksi Divisi *Dies & Mold Shop*

Pada gambar 1.6 Alur proses produksi di atas tentunya mencakup gabungan dari keseluruhan komponen yang dikerjakan di divisi *Dies & Mold Shop*. Dimulai dari material komponen, kemudian dilakukan pemotongan, pembubutan, pengeboran, finishing, hingga pengemasan. Untuk komponen *Top Plate* dan *Yoke* memiliki alur proses produksi yang berbeda. Berikut alur proses produksi komponen *Top Plate* secara umum:



Gambar 1.7 Alur Proses Produksi Komponen *Top Plate*

Pada gambar 1.7 Alur proses produksi komponen *Top Plate* mencakup tahapan proses pemotongan material mentah, proses pembubutan dalam dan luar, proses penandaan (titik), proses pengeboran lubang dan kepala baut, proses penguliran serta pengemasan. Sedangkan untuk alur proses produksi komponen *Yoke* secara umum, adalah sebagai berikut:



Gambar 1.8 Alur Proses Produksi Komponen *Yoke*

Pada gambar 1.8 Alur proses produksi komponen *Yoke* dimulai dari bahan material yang sebelumnya telah dipesan, yang kemudian dilakukan proses pembubutan dalam dan luar, proses pengeboran lubang dan kepala baut serta pengemasan. Dalam praktiknya, divisi produksi *Dies & Mold Shop* menghadapi permasalahan berupa perlambatan proses produksi, khususnya pada komponen *Top Plate* dan *Yoke*. Permasalahan ini disebabkan oleh adanya elemen kerja tambahan yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value-added activity*), sehingga memperpanjang waktu proses (*cycle time*) dan menyebabkan penumpukan barang di tiap stasiun kerja. Penumpukan tersebut berpotensi menyebabkan keterlambatan pengiriman produk ke tahap selanjutnya atau ke pelanggan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan data waktu pengamatan dan elemen kerja tambahan pada setiap proses komponen *Top Plate* dan *Yoke*. Berikut merupakan tabel pengambilan data waktu observasi untuk komponen *Top Plate* pada Proses Bubut 1, Bubut 2, Titik, Bor, *Chamfer*, *Tap* dan *Packing* menggunakan lembar kerja pengambilan waktu proses.

Tabel 1.1 Data Waktu Observasi *Top Plate* 0624

ID Item :		3TP 0624		Operator :		Pak Edi, Pak Dani, Pak Anam, dkk.					
Process :		Bubut 1, Bubut 2 dan Titik		Prepared by :		Pak Riski dan Pak Anang					
No.	Elemen Kerja	Waktu Observasi (detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Mengambil item	1,32	1,67	1,92	1,43	1,57	1,74	2,14	1,83	2,26	1,65
2	Memasang item ke mesin	4,78	6,21	4,88	5,73	4,49	6,07	6,13	5,91	5,25	4,96
3	Proses Bubut 1 (id)	30,11	30,34	31,05	30,53	30,44	30,62	31,16	30,29	30,24	30,57
4	Menyemprot item	7,83	7,44	7,68	7,27	6,98	8,03	7,46	8,64	8,22	8,71
5	Mengecek item	5,57	8,35	5,86	6,79	10,02	6,94	9,14	5,84	6,47	6,93
6	Mengelap item dengan kain	5,32	5,98	6,72	6,28	6,23	5,81	6,73	6,89	6,14	7,04
7	Meletakkan item ke tumpukkan	8,32	4,52	4,74	5,14	4,29	5,62	4,23	5,18	5,66	5,06
8	Mengambil item	2,31	1,71	1,64	2,46	1,74	1,35	2,36	1,99	2,63	1,54
9	Memasang item ke mesin	4,57	4,82	4,94	5,65	4,87	5,70	4,29	5,91	5,12	4,31
10	Proses Bubut 2 (od)	30,56	30,14	30,32	31,53	30,94	30,69	30,68	31,06	31,74	30,82
11	Menyemprot item	7,83	7,44	7,68	7,27	6,98	8,03	7,46	8,64	8,22	8,71
12	Mengecek item	7,14	5,89	6,94	4,72	5,54	5,96	7,48	6,24	9,31	8,52
13	Mengelap item dengan kain	8,48	8,52	6,38	7,49	7,72	8,03	7,69	8,43	8,21	7,94
14	Meletakkan item ke tumpukkan	3,43	4,7	4,36	4,87	5,42	5,27	4,66	4,16	3,93	5,59
15	Mengambil item	3,17	2,35	2,26	2,69	3,08	3,12	2,83	2,67	2,93	2,71
16	Membersihkan item	12,24	9,94	11,28	11,47	9,29	7,88	8,63	8,13	10,75	9,86
17	Proses Titik	6,25	4,92	4,84	4,72	4,95	5,97	4,78	5,39	4,21	4,58
18	Meletakkan item ke tumpukkan	3,27	2,55	2,43	3,74	3,12	3,67	3,06	2,94	2,85	3,31

Pada tabel 1.1 di atas berisi data waktu setiap elemen kerja pada setiap proses bubut 1, proses bubut 2 dan proses titik untuk komponen *Top Plate* dengan kode komponen 3TP0624.

Tabel 1.2 Data Waktu Observasi *Top Plate* 0624 (Lanjutan)

ID Item :		3TP 0624		Operator :		Pak Edi, Pak Dani, Pak Anam, dkk.					
Process :		Bor, Chamfer, Tap dan Packing		Prepared by :		Pak Riski dan Pak Anang					
No.	Elemen Kerja	Waktu Observasi (detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	Membersihkan meja kerja	3,92	0	9,63	7,05	5,86	6,29	5,69	7,49	6,14	6,87
20	Mengambil item	4,12	2,74	2,83	3,61	4,34	4,28	2,59	3,79	4,44	4,38
21	Proses Bor	49,62	54,28	58,15	56,22	49,79	50,66	54,21	53,92	51,97	53,33
22	Meletakkan item ke tumpukkan	3,53	2,68	2,73	2,42	2,29	2,57	1,99	2,16	2,68	2,74
23	Mengambil item	3,19	3,53	2,68	2,42	2,77	3,38	3,91	3,82	2,41	2,59
24	Proses Chamfer	9,59	10,42	10,95	9,35	10,08	14,17	10,48	9,64	9,83	10,72
25	Meletakkan item ke tumpukkan	3,85	3,44	3,56	2,63	3,09	3,76	4,18	2,95	3,53	3,27
26	Menyemprot meja kerja	1,39	3,24	1,63	1,85	2,43	1,94	1,74	2,03	2,11	2,19
27	Melapisi item dengan minyak	10,55	8,64	9,21	10,06	9,98	8,36	12,08	8,34	8,72	9,38
28	Mengambil item	1,78	3,37	2,84	3,96	2,54	3,81	2,73	2,95	3,17	4,04
29	Proses Tap	20,82	25,12	22,57	21,48	21,96	18,88	24,02	21,11	23,74	20,58
30	Membersihkan item & pengecekan	36,14	7,95	6,25	6,93	9,37	6,85	55,18	6,47	8,65	7,41
31	Meletakkan item ke tumpukkan	5,13	1,85	1,74	3,04	2,38	3,22	2,89	1,93	2,48	2,52
32	Mengambil kardus	4,52	3,58	3,92	3,79	3,23	5,38	3,37	4,25	4,97	3,37
33	Melipat kardus	6,49	7,23	7,54	6,16	6,08	7,66	6,35	6,59	7,49	7,93
34	Menyolatip kardus bagian bawah	7,43	6,64	7,24	7,02	6,29	6,57	8,13	6,71	7,96	7,85
35	Proses Packing (24 item)	23,74	25,36	23,62	24,93	23,76	23,84	24,06	25,13	24,41	25,86
36	Menyolatip kardus bagian atas	5,97	5,72	5,41	6,76	5,51	6,28	7,39	5,38	5,21	6,43
37	Meletakkan kardus ke pallet	7,56	8,98	8,77	10,98	7,24	9,53	7,63	7,26	8,43	9,09

Tabel 1.2 di atas berisi data waktu setiap elemen kerja pada setiap proses bor, proses *chamfer*, proses *tap* dan proses *packing* untuk komponen *Top Plate* dengan kode komponen 3TP0624.

Tabel 1.3 Data Deskripsi Komponen *Top Plate* 0624

Kode Komponen	Deskripsi	Proses	Mesin Kerja	Run Time (jam)	Target awal (pcs/jam)	Hasil Observasi (pcs/jam)	Keterangan
3TP0624	85x40.4x6 d60-SH CUT	1p.bubut 1 (id)	BUBUTcnc	0,0173	58	55	Tidak tercapai
3TP0624	85x40.4x6 d60-SH CUT	1p.bubut 2 (od)	BUBUTcnc	0,0173	58	55	Tidak tercapai
3TP0624	85x40.4x6 d60-SH CUT	1p.titik	TITIK-AU	0,008333333	120	172	Tercapai
3TP0624	85x40.4x6 d60-SH CUT	1p.bor	BOR	0,016666667	60	55	Tidak tercapai
3TP0624	85x40.4x6 d60-SH CUT	1p.chamfer	BOR	0,013888889	72	188	Tercapai
3TP0624	85x40.4x6 d60-SH CUT	1p.tap	Tapping	0,016666667	60	68	Tercapai
3TP0624	85x40.4x6 d60-SH CUT	1p.packing	Manual-P	0,025	40 (kardus) / 960	62 (kardus) / 1.488	Tercapai

Tabel 1.3 di atas berisi detail deskripsi untuk komponen *Top Plate* dengan kode komponen 3TP0624. Dimana dari data waktu observasi komponen *Top Plate* di atas setelah dilakukan perhitungan terlihat bahwa proses bubut 1, proses bubut 2 dan proses bor tidak memenuhi / tidak mencapai target awal yang ditetapkan perusahaan. Hal ini disebabkan karena terdapat beberapa elemen kerja tambahan yang dilakukan oleh operator yang mana mengakibatkan meningkatnya *cycle time* pada beberapa proses yang target awalnya tidak tercapai / tidak terpenuhi.

Tabel 1.4 Data Waktu Observasi Komponen *Yoke* 1120

ID Item :	3YO 1120	Operator :	Mas Ade, Pak Adrian, Pak Dani, dkk.								
Process :	Bubut 1 dan Bubut 2	Prepared by :	Pak Riski dan Pak Anang								
No.	Elemen Kerja	Waktu Observasi (detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Mengambil item	1,54	2,63	1,35	1,43	1,99	1,71	2,46	2,31	1,64	1,74
2	Memasang item ke mesin	4,31	5,12	5,76	5,73	5,91	4,82	5,65	4,57	4,94	4,87
3	Proses Bubut 1 (id)	330,82	331,74	330,69	330,53	331,06	330,14	331,53	330,56	330,32	330,94
4	Menyemprot item	8,71	8,22	8,03	7,27	8,64	7,44	7,27	7,83	7,68	6,98
5	Mengecek item	8,52	9,31	5,96	6,79	6,24	5,89	4,72	7,14	6,94	5,54
6	Mengelap item dengan kain	6,82	8,17	8,29	7,31	8,83	8,52	9,94	8,63	9,49	10,48
7	Meletakkan item ke tumpukkan	5,59	3,93	5,27	5,14	4,16	4,74	3,87	4,89	5,36	4,52
8	Mengambil item	2,15	2,27	1,86	2,44	1,63	2,79	2,44	1,62	2,56	1,73
9	Memasang item ke mesin	5,43	6,54	5,91	5,82	6,38	6,29	5,89	4,55	4,78	4,47
10	Proses Bubut 2 (od)	331,16	333,24	330,29	331,72	330,62	330,34	330,85	330,11	330,44	331,05
11	Menyemprot item	7,47	8,26	8,66	7,12	8,04	7,76	7,24	7,48	6,58	7,16
12	Mengecek item	9,14	7,46	5,89	4,78	6,39	8,83	6,78	5,32	10,51	5,63
13	Mengelap item dengan kain	8,43	7,92	8,59	8,74	10,23	8,09	7,91	8,22	9,56	9,13
14	Meletakkan item ke tumpukkan	4,22	5,68	5,21	4,87	5,62	4,52	5,14	8,32	4,29	4,74

Tabel 1.4 di atas berisi data waktu setiap elemen kerja pada setiap proses bubut 1 dan proses bubut 2 untuk komponen *Yoke* dengan kode komponen 3YO1120.

Tabel 1.5 Data Waktu Observasi Komponen *Yoke* 1120 (Lanjutan)

ID Item :	3YO 1120										Operator :	Mas Ade, Pak Adrian, Pak Dani, dkk.									
Process :	Bor Multi Drill, Chamfer dan Packing										Prepared by :	Pak Riski dan Pak Anang									
No.	Elemen Kerja	Waktu Observasi (detik)																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
15	Mengambil item	2,84	2,28	3,41	2,55	2,71	3,37	2,72	4,19	2,29	3,04										
16	Membersihkan meja kerja	12,48	12,19	10,89	13,15	7,79	8,38	8,41	9,68	11,48	10,59										
17	Meletakkan item ke meja kerja	4,46	4,62	5,65	3,58	3,35	2,63	2,96	4,54	4,79	5,34										
18	Proses Bor Multi Drill	8,72	8,45	7,87	10,07	4,59	6,67	7,39	8,52	8,86	9,51										
19	Membersihkan item	11,67	9,21	10,06	8,34	9,38	10,55	9,98	8,36	12,08	8,72										
20	Meletakkan item ke tumpukkan	3,46	2,67	3,59	2,71	5,12	2,95	2,58	3,72	3,21	3,87										
21	Mengambil item	2,43	3,74	3,12	2,74	2,83	2,29	2,57	2,68	2,35	2,82										
22	Proses Chamfer	9,35	10,08	10,4	9,35	10,72	8,95	9,62	14,17	10,48	11,62										
23	Meletakkan item ke tumpukkan	3,12	2,85	4,24	4,91	3,13	3,62	4,85	4,27	3,77	3,43										
24	Mengambil keranjang	3,64	3,97	3,83	4,84	4,13	5,38	4,93	4,16	4,02	4,31										
25	Melapisi dengan kardus	5,86	5,47	5,28	5,76	4,88	5,23	4,49	4,21	6,17	5,34										
26	Proses Packing (14 item)	15,91	16,94	15,33	15,49	16,47	15,79	15,62	16,13	16,57	14,83										
27	Melapisi dengan gabus tipis	4,82	6,67	6,36	5,93	5,11	6,19	5,48	7,13	6,59	5,28										

Tabel 1.5 di atas berisi data waktu setiap elemen kerja pada setiap proses bor *multi drill*, proses *chamfer* dan proses *packing* untuk komponen *Yoke* dengan kode komponen 3YO1120.

Tabel 1.6 Data Deskripsi Komponen *Yoke* 1120

Kode Komponen	Deskripsi	Proses	Mesin Kerja	Run Time (jam)	Target awal (pcs/jam)	Hasil Observasi (pcs/jam)	Keterangan
3YO1120	T-205x98.2x33x5	Ip.bubut 1 (id)	BUBUT-RF	0,1	10	9	Tidak tercapai
3YO1120	T-205x98.2x33x5	Ip.bubut 2 (od)	BUBUT-G	0,1	10	9	Tidak tercapai
3YO1120	T-205x98.2x33x5	Ip.bor multidrill	M.Drill	0,02	50	81	Tercapai
3YO1120	T-205x98.2x33x5	Ip.chamfer	BOR	0,01	100	159	Tercapai
3YO1120	T-205x98.2x33x5	Ip.packing	Manual-P	0,0125	80 (keranjang) / 1.120	97 (keranjang) / 1.358	Tercapai

Tabel 1.6 di atas berisi *detail* deskripsi untuk komponen *Yoke* dengan kode komponen 3YO1120. Dimana dari data waktu observasi komponen *Yoke* di atas setelah dilakukan perhitungan terlihat bahwa proses bubut 1 dan proses bubut 2 tidak memenuhi / mencapai target awal yang ditetapkan perusahaan. Hal ini disebabkan karena terdapat beberapa elemen kerja tambahan yang dilakukan oleh operator yang mana mengakibatkan meningkatnya *cycle time* pada beberapa proses yang target awalnya tidak tercapai / tidak terpenuhi.

Selain diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan utama di lini produksi, juga dapat membantu perusahaan dalam menentukan target produksi baru secara lebih realistis, berdasarkan pengukuran waktu proses yang valid. Hal ini juga menjadi dasar dalam pengambilan keputusan perbaikan berkelanjutan di masa mendatang. Permasalahan lain terkait panjangnya waktu proses pada komponen *Top Plate* dan *Yoke*, divisi *Dies & Mold Shop* juga menghadapi bentuk pemborosan lainnya yang menghambat efisiensi produksi. Salah satunya teridentifikasi adalah





Gambar 1.10 *Layout Plant Eng. Workshop 2*

Tabel 1.7 Data Keterangan Simbol *Layout Dies & Mold Shop*

Kode	Sub	Nama Item	Jumlah	Kode	Sub	Nama Item	Jumlah
A	1	MESIN FRAIS	5	A	27	REL LINEAR LASER CUT	2
A	2	MESIN GRINDER	2	B	1	PANEL LISTRIK	7
A	3	MESIN CNC LATHE SEMI AUTO	18	C	1	LEMARI ALAT / KATALOG	9
A	4	MESIN BUBUT MANUAL	3	C	2	LOKER	17
A	5	MESIN DRILLING / BOR	4	D	1	RAK SAPU	2
A	6	MESIN TAPPING	2	D	2	RAK PERLENGKAPAN MESIN	19
A	7	MESIN BENDING	1	D	3	RAK TOOLING	19
A	8	MESIN GERGAJI VERTIKAL	1	D	4	RAK MATERIAL	4
A	9	MESIN SCRAP	0	D	5	RAK JIG TITIK	3
A	10	MESIN VERTIKAL GRINDING	1	D	6	RAK RAW MATERIAL	9
A	11	MESIN SURFACE GRINDING	2	D	7	RAK SURAT JALAN / ARSIP	0
A	12	MESIN LAS SMAW & TIG	1	D	8	PALLET RAW MATERIAL	6
A	13	MESIN GERGAJI HAXSAW	1	D	9	RAK ORDER JIG	1
A	14	MESIN POWER PRESS	1	D	10	TEMPAT SAMPAH	5
A	15	MESIN RADIA BOR	1	D	11	RAK JERIGEN	1
A	16	MESIN GERGAJI BANDSAW	1	D	12	RAK SERBAGUNA	1
A	17	MESIN MULTI DRILL	4	D	13	RAK SEPATU	2
A	18	MESIN COMPRESSOR	1	D	14	RAK GALON AIR	2
A	19	RUANG HARDENING	1	E	1	MEJA MESIN	2
A	20	MESIN LASER CUT	1	E	2	MEJA TEMPAT MINUM	4
A	21	MESIN CNC MILLING 3 AXIS	2	E	3	MEJA KERJA	8
A	22	MESIN CNC MILLING 5 AXIS	1	E	4	MEJA TULIS / KOMPUTER	15
A	23	MESIN WIRECUT	1	E	5	MEJA GRANIT	0
A	24	MESIN LASER MARKING	1	F	1	KURSI	22
A	25	MESIN EDM	2	G	1	TIMBANGAN MANUAL	1
A	26	ALAT UJI KEKERASAN MATERIAL	1	G	2	TEMPORARY MATERIAL / TOOLS	3

Pada tabel 1.7 merupakan data keterangan simbol *layout* di divisi *Dies & Mold Shop* saat ini. Untuk komponen *Top Plate* menggunakan mesin *laser cut* (A20) & rel linear (A27), mesin bubut (A3), mesin *power press* (A14), mesin frais (A1), mesin *drilling* (A5), mesin *tapping* (A6). Untuk komponen *Yoke* menggunakan mesin bubut (A3), mesin *multi drill* (A17), dan mesin *drilling* (A5).

Tabel 1.8 Jarak dan Waktu Perpindahan Proses Produksi Komponen *Top Plate*

<b>Dari =&gt; Ke</b>	<b>Jarak Tempuh (Meter)</b>	<b>Waktu Tempuh (Detik)</b>
<i>Area Raw Material Top Plate =&gt; Laser Cut</i>	4,5	17,39
<i>Laser Cut =&gt; Area WIP</i>	3,549	5,74
<i>Area WIP =&gt; Bubut 1</i>	20,1	28,02
<i>Bubut 1 =&gt; Bubut 2</i>	3,6	21,18
<i>Bubut 2 =&gt; Titik</i>	56,76	<b>81,52 (karena perpindahan dari <i>Plant Eng. Workshop 2</i> ke <i>Plant Eng. Workshop 1</i>)</b>
<i>Bubut 2 =&gt; WIP</i>	32,85	48,31
<i>WIP =&gt; Titik</i>	30,3	44,96
<i>Titik =&gt; Bor</i>	10,5	28,54
<i>Bor =&gt; Chamfer</i>	21	56,82
<i>Chamfer =&gt; Tap</i>	1,5	4,17
<i>Tap =&gt; Packing</i>	1,1	7,36
<i>Packing =&gt; Area FG</i>	10,05	19,71

Pada tabel 1.8 menunjukkan hasil pengukuran jarak dan waktu tempuh pada setiap perpindahan material selama proses produksi komponen *Top Plate* di Divisi *Dies & Mold Shop*. Data ini diperoleh melalui observasi langsung terhadap pergerakan material dari satu stasiun kerja ke stasiun berikutnya, mulai dari area penyimpanan bahan baku (*raw material*) hingga menuju *finished goods* (FG) area.

Tabel 1.9 Jarak dan Waktu Perpindahan Proses Produksi Komponen *Yoke*

Dari => Ke	Jarak Tempuh (Meter)	Waktu Tempuh (Detik)
Area WIP => Bubut 1	5,7	30,61
Bubut 1 => Bubut 2	1,35	12,25
Bubut 2 => Bor <i>Multi Drill</i>	58,59	73,27 (karena perpindahan dari <i>Plant Eng. Workshop 2</i> ke <i>Plant Eng. Workshop 1</i> )
Bubut 2 => WIP	47,49	59,12
WIP => Bor <i>Multi Drill</i>	16,7	25,71
Bor <i>Multi Drill</i> => <i>Chamfer</i>	10,89	21,24
<i>Chamfer</i> => <i>Packing</i>	0,9	7,36
<i>Packing</i> => Area FG	10,05	19,71

Pada tabel 1.9 menunjukkan hasil pengukuran jarak dan waktu tempuh pada setiap perpindahan material selama proses produksi komponen *Yoke* di Divisi *Dies & Mold Shop*. Data ini diperoleh melalui observasi langsung terhadap pergerakan material dari satu stasiun kerja ke stasiun berikutnya, mulai dari area WIP hingga menuju *finished goods* (FG) area. Dari latar belakang yang sudah dijelaskan dapat diketahui bahwa pemborosan (*waste*) yang berpengaruh terhadap meningkatnya *cycle time* pada Divisi *Dies & Mold Shop* CV Sinar Baja *Electric* meliputi tiga jenis utama, yaitu:

1. *Motion Waste*, terjadi akibat pergerakan operator yang tidak efisien selama aktivitas kerja, seperti bolak-balik mengambil item, membersihkan meja kerja, maupun menata hasil proses. Faktor penyebabnya antara lain perbedaan persepsi kualitas, adanya aktivitas tambahan yang dilakukan operator yang perlu dioptimalkan melalui penyamaan persepsi kualitas dan standarisasi langkah kerja.
2. *Transportation Waste*, ditemukan dari aktivitas perpindahan material antar proses yang kurang efisien, baik karena jarak antar stasiun kerja terlalu jauh maupun karena tata letak mesin belum mengikuti urutan aliran proses produksi. Hal ini menyebabkan waktu tempuh material menjadi panjang dan menambah *cycle time* keseluruhan. Perlu dilakukan evaluasi alur perpindahan material agar jarak tempuh dan waktu *handling* dapat diminimalkan.

3. *Waiting Waste*, terjadi karena adanya waktu tunggu antar proses yang disebabkan oleh penumpukan material sebelum dilanjutkan ke proses berikutnya. Kondisi ini menyebabkan keterlambatan aliran produksi dan meningkatnya waktu tidak produktif (*idle time*) dan meningkatnya *cycle time*. Dimana diperlukan upaya untuk meminimalkan waktu tunggu tersebut agar aliran proses menjadi lebih lancar dan waktu siklus dapat dipangkas.

Ketiga jenis pemborosan tersebut saling berkaitan dan memberikan dampak langsung terhadap meningkatnya waktu siklus (*cycle time*) dan ketidakefisienan proses produksi secara keseluruhan. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode analisis yang mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai aliran proses dan mengidentifikasi bagian-bagian yang menyebabkan pemborosan waktu. Dalam penelitian ini, alat utama yang digunakan adalah *Value Stream Mapping* (VSM), yaitu metode pemetaan aliran nilai yang berfungsi untuk memvisualisasikan aliran material dan informasi dari awal hingga akhir proses produksi. Melalui VSM, dapat terlihat dengan jelas di mana aktivitas *non-value added* (NVA) dan *necessary non-value added* (NNVA) terjadi, sehingga memudahkan proses identifikasi akar permasalahan terkait *waste* yang memengaruhi *cycle time*.

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan *Process Activity Mapping* (PAM) untuk mengklasifikasikan setiap elemen kerja ke dalam kategori aktivitas bernilai tambah (*value added*), aktivitas tidak bernilai tambah (*non-value added*), dan aktivitas perlu namun tidak bernilai tambah (*necessary non-value added*). PAM memberikan rincian yang lebih mendalam terkait proporsi waktu yang digunakan operator pada setiap aktivitas, sehingga dapat diketahui bagian mana yang paling banyak menyumbang pemborosan. Untuk menelusuri penyebab terjadinya pemborosan tersebut, penelitian ini dilengkapi dengan *Root Cause Analysis* (RCA) menggunakan metode *5 Why*, yang membantu mengidentifikasi penyebab dasar (*root causes*) dari timbulnya *motion waste*, *transportation waste*, dan *waiting waste* dalam proses produksi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas *non-value added* dan *necessary non-value added* dalam proses produksi komponen *Top Plate* dan *Yoke* berpengaruh terhadap peningkatan *cycle time* dan *waste* dengan menggunakan analisis *Value Stream Mapping* serta bagaimana perbaikan yang diusulkan mampu memberikan penghematan waktu proses pada kedua komponen tersebut di divisi *Dies & Mold Shop CV Sinar Baja Electric*?
2. Bagaimana analisis *Value Stream Mapping* dapat menunjukkan dampak perbaikan terhadap aliran proses produksi komponen *Top Plate* dan *Yoke* di divisi *Dies & Mold Shop CV Sinar Baja Electric*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis aktivitas *non-value added* dan *necessary non-value added* pada proses produksi komponen *Top Plate* dan *Yoke* yang berpengaruh terhadap peningkatan *cycle time* dan *waste*, melalui pemetaan aliran proses menggunakan *Value Stream Mapping*, serta mengukur potensi penghematan waktu proses setelah usulan perbaikan diterapkan di divisi *Dies & Mold Shop CV Sinar Baja Electric*.
2. Mengevaluasi dampak perbaikan yang dirumuskan berdasarkan hasil analisis *Value Stream Mapping* terhadap perbaikan aliran proses produksi komponen *Top Plate* dan *Yoke* di divisi *Dies & Mold Shop CV Sinar Baja Electric*.

## 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

### 1.4.1 Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada upaya identifikasi dan pengurangan aktivitas *non-value-added* (NVA) dalam proses produksi komponen *Top Plate* dan *Yoke* pada divisi *Dies & Mold Shop* di CV Sinar Baja *Electric*. Batasan-batasan yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

1. Penelitian hanya dilakukan pada dua jenis komponen, yaitu *Top Plate* dan *Yoke*, karena keduanya merupakan produk utama pada divisi *Dies & Mold Shop* dan mengalami *cycle time* yang tinggi.

2. Pengamatan dan analisis hanya difokuskan pada proses-proses utama seperti proses pembubutan (terutama pada mesin bubut CNC), proses titik, proses bor, proses bor *multi drill*, proses *chamfer*, proses *tap* dan proses *packing*.
3. Jenis pemborosan (*waste*) yang dianalisis terbatas pada kategori *non-value-added activity*, dan perpindahan material yang tidak efisien dari penataan tata letak mesin.

#### 1.4.2 Asumsi Penelitian

Agar penelitian ini dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan, beberapa asumsi dasar yang digunakan antara lain:

1. Data yang diperoleh selama observasi dan wawancara di lingkungan divisi *Dies & Mold Shop* bersifat valid dan representatif terhadap kondisi nyata di lapangan.
2. Aktivitas-aktivitas produksi yang diamati selama masa pengumpulan data berlangsung dalam kondisi normal dan tidak terganggu oleh faktor eksternal seperti kerusakan mesin besar atau lonjakan permintaan produksi ekstrem.
3. Hasil analisis yang dilakukan terhadap komponen *Top Plate* dan *Yoke* dapat menjadi representasi awal untuk diterapkan pada komponen lain dalam divisi yang sama di masa mendatang.
4. Analisis *lean manufacturing* ini diasumsikan dapat meningkatkan efisiensi waktu produksi dan mengurangi pemborosan tanpa mengorbankan kualitas produk akhir.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti

1. Memberikan pengalaman praktis dalam menganalisis secara langsung di lingkungan industri, melalui *Value Stream Mapping* (VSM), *Process Activity Mapping* (PAM), dan *Root Causes Analysis* (RCA).
2. Meningkatkan kemampuan analitis dalam mengidentifikasi pemborosan (*waste*) dan aktivitas *non-value-added* pada alur proses produksi komponen *Top Plate* dan *Yoke*.
3. Memperkuat pemahaman terkait perhitungan *cycle time*, pengukuran waktu produksi, serta penyusunan usulan perbaikan berbasis data.

4. Menjadi referensi ilmiah dan pengalaman mendalam yang dapat digunakan untuk karir di bidang teknik industri, terutama dalam peningkatan efisiensi proses dan manajemen operasi.

#### **1.5.2 Manfaat Bagi CV Sinar Baja *Electric***

1. Memberikan informasi komprehensif mengenai sumber pemborosan yang menyebabkan meningkatnya *cycle time* pada proses produksi komponen *Top Plate* dan *Yoke* di divisi *Dies & Mold Shop*.
2. Menjadi dasar bagi perusahaan dalam melakukan evaluasi dan perbaikan alur proses produksi melalui pengurangan aktivitas *non-value added*, aktivitas *necessary non-value added* dan pengoptimalan tata letak mesin.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat mendukung peningkatan efisiensi kerja, pengurangan jarak dan waktu tempuh perpindahan material, serta peningkatan produktivitas secara keseluruhan.
4. Mendukung pengambilan keputusan perusahaan dalam menentukan target waktu proses baru yang lebih realistis, akurat, dan sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.

#### **1.5.3 Manfaat Bagi Perkembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (IPTEK)**

1. Menambah literatur ilmiah terkait menganalisis *Value Stream Mapping* dalam industri manufaktur komponen *loudspeaker*, khususnya dalam konteks divisi *Dies & Mold Shop*.
2. Menjadi studi kasus yang dapat dijadikan acuan oleh akademisi dan praktisi dalam melakukan penelitian lanjutan terkait pengurangan *cycle time* dan *waste* berbasis data observasi langsung.
3. Mendukung perkembangan metode analisis efisiensi proses manufaktur melalui pengaplikasian VSM, PAM, dan RCA dalam konteks nyata industri kecil dan menengah (IKM).
4. Memberikan kontribusi pada pengembangan pengetahuan terkait desain tata letak fasilitas yang lebih efektif untuk menunjang aliran produksi yang lebih efisien dalam dunia industri modern.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*